

# 心拍センサーを利用したダーツにおけるルーティーンの解析

315123 杉内 健人

## 1. はじめに

これまでの実験では心拍数に着目してダーツによるルーティーンの解析を行った。ダーツの試投直前直後3秒間の心拍数を比較したところルーティーンとして考えられるテイクバック回数では、心拍数の上昇傾向がみられた。本研究では、さらに心拍周期に着目してダーツによるルーティーンの解析を行った。

## 2. 心拍周期

心拍拍動とは、心臓が収縮、拡張することを示している。心拍拍動は一定の間隔で発生するものではなく、変化するものである。心拍の拍動の時間間隔のことを心拍間隔(心拍周期)という。心拍間隔は横になる等安静時には心臓の鼓動の間隔が遅くなり、運動時や緊張状態には心臓の鼓動の間隔が速くなるのが一般的である。心臓に機能を調べるために利用される心電図をつかって心拍間隔を確認すると図9のようになる。図1の鼓動が遅い時は、安静時の心拍間隔を示し、鼓動が速い時は、運動時や緊張時の心拍間隔を示している。安静時の心拍数は、男性で60~70程度、女性では65~75程度である。それに対し、運動時には、男女ともに120以上になることもあるため、図1で心拍間隔を確認すると心拍間隔に明らかな差が確認できる。

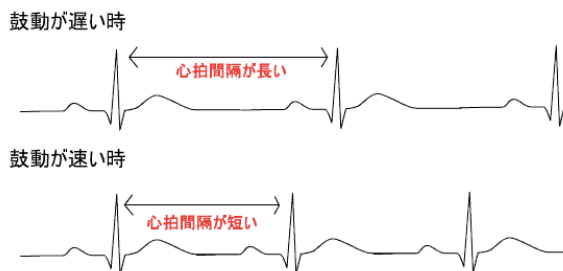


図1 心臓の拍動と心拍間隔

心拍には、重要な性質があり、心拍間隔が常に一定ではなく変動していることである。運動することで心拍数が上昇し心拍間隔が変動するのではなく、安静時においても周期的に心拍間隔の変動が発生する。このように周期的に心拍間隔が変動していることを心拍変動または心拍ゆらぎという。

本研究では、心拍周期に着目して解析を行った。本研究で使用した心拍センサーは、心拍毎にデータを送信することが可能であるため、送信された時間とダーツを投げる時間との比較を行い、ルーティーン時に心拍拍動がどのタイミングで行われているか解析を行う。

## 3. 実験方法

ルーティーンを決定することは難しく、個人毎に異なることが一般的である。そのため、本研究では、ダーツにおけるテイクバックの回数をルーティーンとして設定し、いくつかの回数で試投をしてもらい、最も成績の良かったものをその人のルーティーンとして考える。本研究では、3人の被験者に対して、心拍センサーを装着した状態で、テイクバック回数の1回、2回、3回の3通りの方法で投げてもらい、1つのパターンで9回、計27回投げてもらった。

ダーツでは、通常番目の数字が得点となるが、ランダム性を排除するために、的の中心からの距離(cm)を得点として計測した。

本研究では、心拍周期に着目して解析を行う。心拍のタイミングがダーツを投げる瞬間のタイミングとどのような関係があるか解析を行う。なお、心拍数に着目した実験で得た心拍データと同じものを利用して解析を行った。

図2は実験の様子を示した。なお、ルーティーンを行った状況を確認するために動画撮影も行った。



図2 実験の様子

#### 4. 結果

表1は、それぞれのルーティーンに対してダーツの試投時のタイミングが拍動直後の割合、次の拍動までの休止の割合、次の拍動直前の割合の3つの分けてまとめたものであり、図3は、試投時の拍動に関するイメージ図である。表1と心拍数からみたルーティーンの実験の際にそれぞれの被験者にふさわしいと考えられるルーティーンと比較し分析すると、全ての被験者でルーティーンと考えられるテイクバック回数において拍動直後の割合が他のテイクバック回数の時よりも最も高かった。

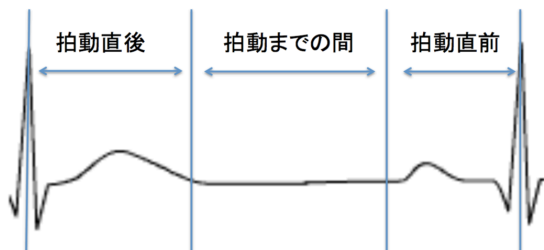


図3 拍動タイミングのイメージ図

表1 心拍のタイミング

テイクバック回数		1回	2回	3回
被験者1	拍動直後	<b>44%</b>	22%	33%
	次の拍動まで	11%	22%	22%
	次の拍動直前	44%	56%	44%
被験者2	拍動直後	<b>78%</b>	22%	33%
	次の拍動まで	11%	44%	11%
	次の拍動直前	11%	33%	56%
被験者3	拍動直後	56%	<b>67%</b>	22%
	次の拍動まで	22%	22%	22%
	次の拍動直前	22%	11%	56%

#### 5. 考察

全ての被験者において拍動直後にダーツを投擲した方が、成績が良いことがわかる。ルーティーンは拍動直後に投擲をしやすくするものであると考えられる。つまり心拍周期に着目した場合においても被験者1、被験者2ではテイクバック回数1回がルーティーンとしてふさわしいと考えられ、被験者3では、テイクバック回数2回がルーティーンとしてふさわしいと考えられる。

#### 6. おわりに

本研究では、心拍センサーを使用してダーツにおけるルーティーンの解析を行った。心拍周期に着目して3人の被験者による実験を行った結果、ルーティーンと考えられるテイクバック回数では、心拍拍動直後にダーツを投擲した割合が最も高かった。

前期の実験では、ルーティーンと考えられるテイクバック回数では心拍数の上昇傾向が見られた結果と、今回の実験で得られた結果よりルーティーンは心拍の状態に影響を与えると考えられる。

#### 7. 参考文献

- 1) Hironori Hiraishi, "Qualitative Analysis of Concentration Level in Throwing Using Simple Brain-Wave Sensor", International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence (IJCINI), Vol.11, No.3, pp.17-30, 2017.9
- 2) myBeat ウェアラブル心拍センサ/USB 受信機「使用方法ガイドブック」,ユニオンツール株式会社, 2013.12
- 3) 心拍の拍動と心拍間隔 参照  
[http://hclab.sakura.ne.jp/stress\\_novice\\_hartrat\\_e.html](http://hclab.sakura.ne.jp/stress_novice_hartrat_e.html)